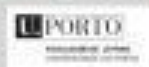


"A CIDADE,"

UM LABORATÓRIO  
PARA A EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA"

CONGRESSO IBÉRICO

DIDÁTICA DA GEOGRAFIA



Porto e Vila Nova de Gaia - 21, 22 e 23 de março de 2013

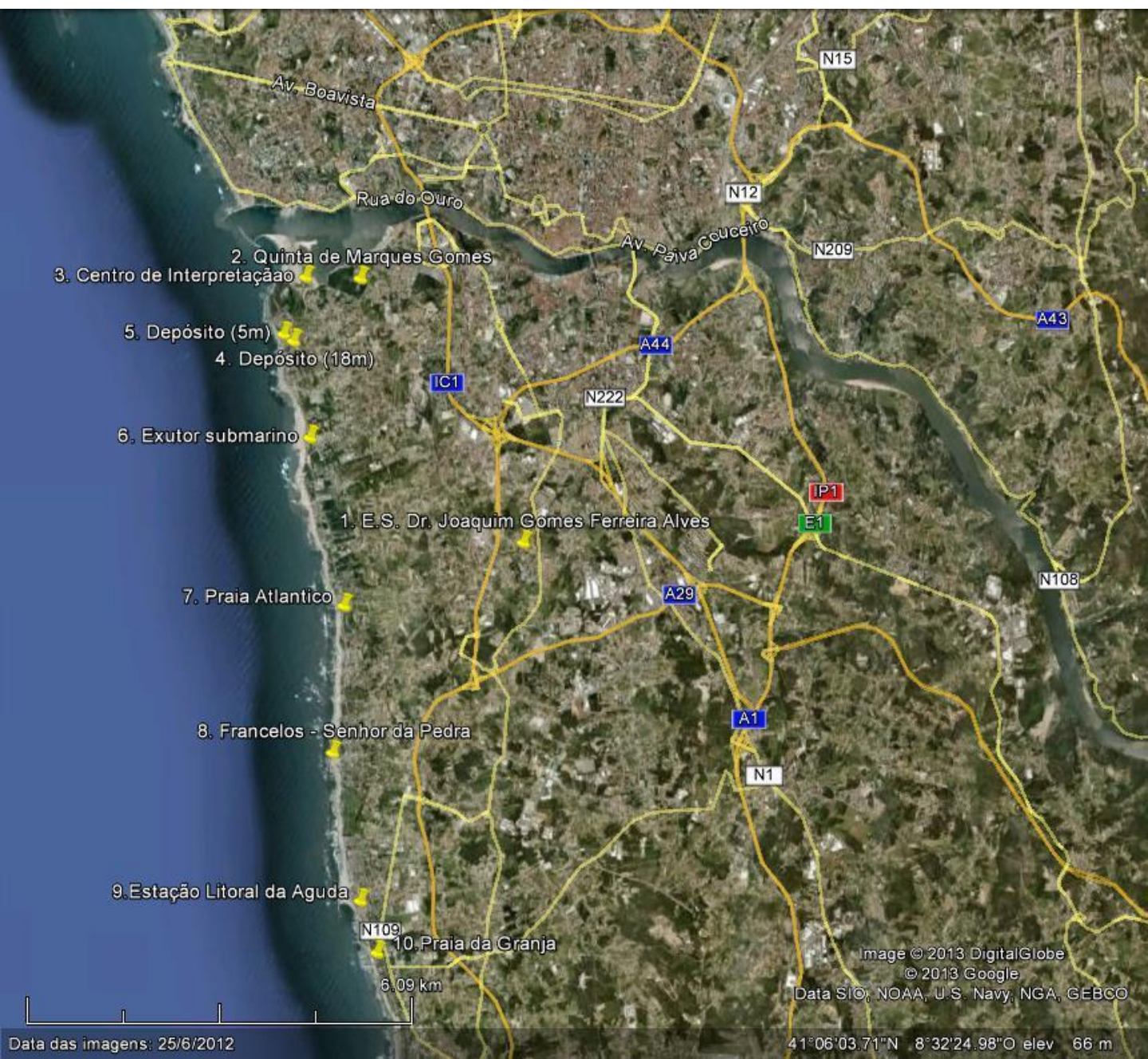
## VISITA DE ESTUDO AO LITORAL DE VILA NOVA DE GAIA

**Dia 22 de Março de 2013**

*A. Araújo   A. Gomes   L. Soares*

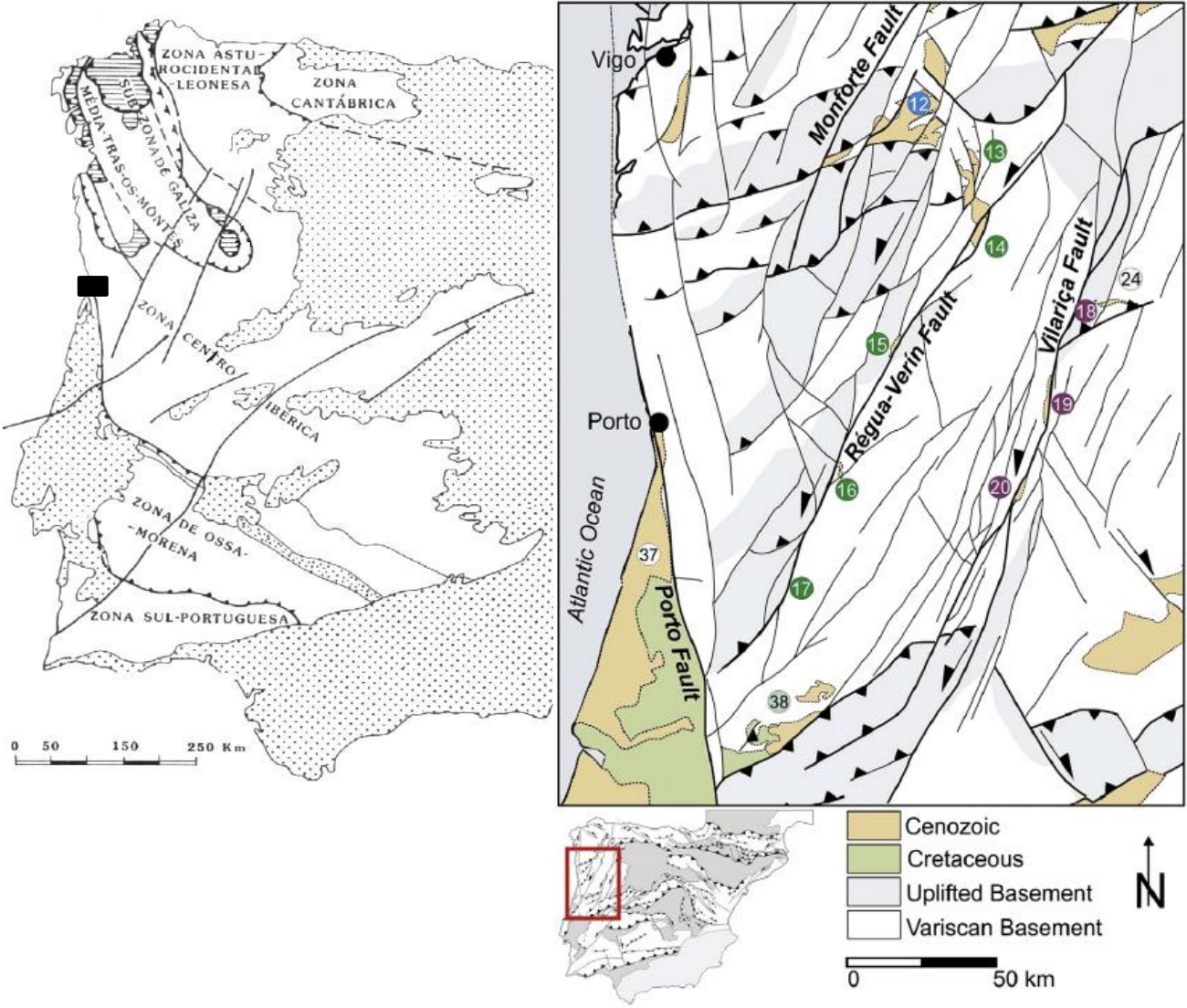
# PERCURSO

1. *Escola Secundária Dr. Joaquim Gomes Ferreira Alves*
2. *Quinta de Marques Gomes – Depósito fluvial*
3. *Marina Afurada, Centro de Interpretação*
4. *Depósito Rua da Pedra Torta (18m)*
5. *Depósito Praia das Pedras Amarelas (5m)*
6. *Exutor submarino*
7. *Praia Atlântico: erosão, depósitos marinhos/solifluxivos*
8. *Francelos*
9. *Estação Litoral da Aguda*
10. *Praia da Granja*





# 1. ENQUADRAMENTO MORFO-ESTRUTURAL

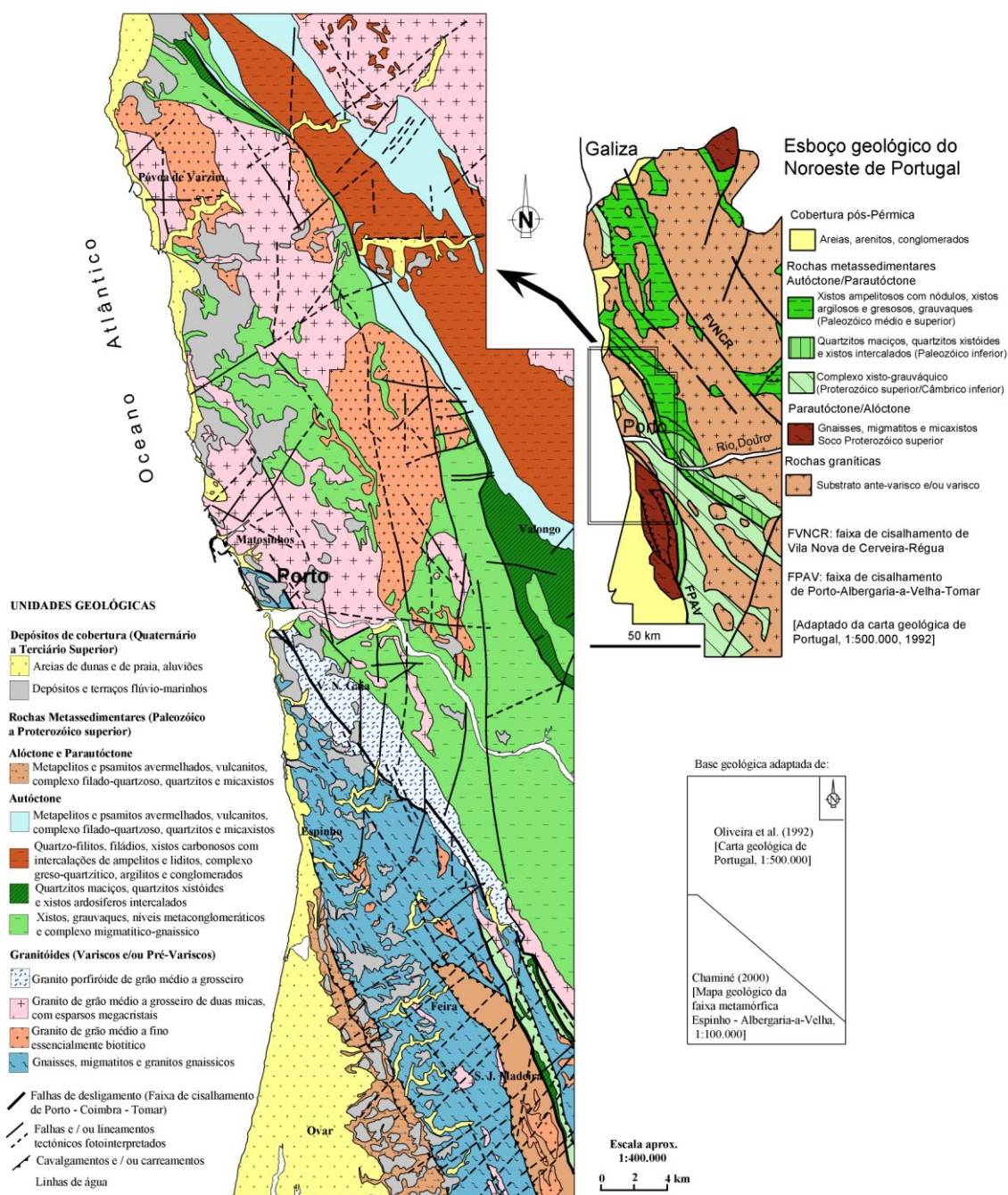


De Vicente et al, 2011

O percurso definido nesta visita de estudo insere-se num enquadramento estrutural complexo, dada a sua localização numa faixa de contacto entre as Zonas Centro Ibérica (ZCI) e Ossa Morena (ZOM) do Maciço Varisco, contacto esse definido pela faixa de cisalhamento Porto-Coimbra-Tomar (FCPCT). Constituindo uma estrutura crustal profunda de direcção geral NNW-SSE, a FCPCT passa pela área da Foz do Douro – Nevogilde prolongando-se depois para sul (Noronha, 2005; Gomes e Chaminé, 2010). Assim, a linha de costa é subparalela a este grande acidente e a sua litologia reflecte uma história que nos permite traçar uma evolução geotectónica desde os tempos pré-variscos.

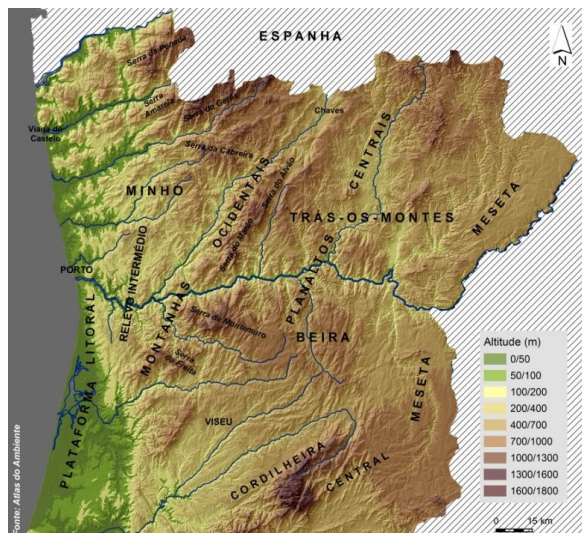
# Esboço Geológico da Faixa litoral entre a Póvoa de Varzim e Ovar

(Adaptado de Oliveira et al. 1992, Noronha 1994, Chaminé 2000, Chaminé et al. 2003)

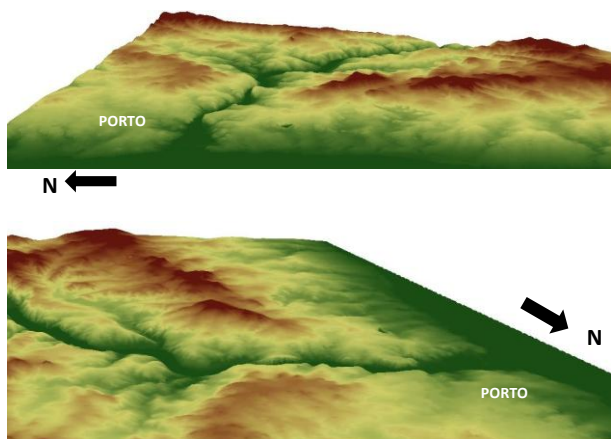


Com efeito, a partir do Forte de São Francisco Xavier (mais conhecido por Castelo do Queijo), desenvolve-se uma faixa de rochas metamórficas intruídas por granitos variscos segundo um alinhamento paralelo à FCPCT que, em associação com outros acidentes, terá condicionado a sua instalação. Nesta orla litoral, a faixa de metamorfismo é representada por diferentes tipos de rochas metassedimentares (gnaisses, ortognaisses, anfibolitos) pré-câmbrias (de idade superior a 570 milhões de anos) cortadas por granitos com cerca de 290 milhões de anos, muito bem representados na área de Lavadores (na margem sul do rio Douro) e no Castelo do Queijo (Noronha, Marques e Sousa, 2008; Sousa *et al.*, 2010).

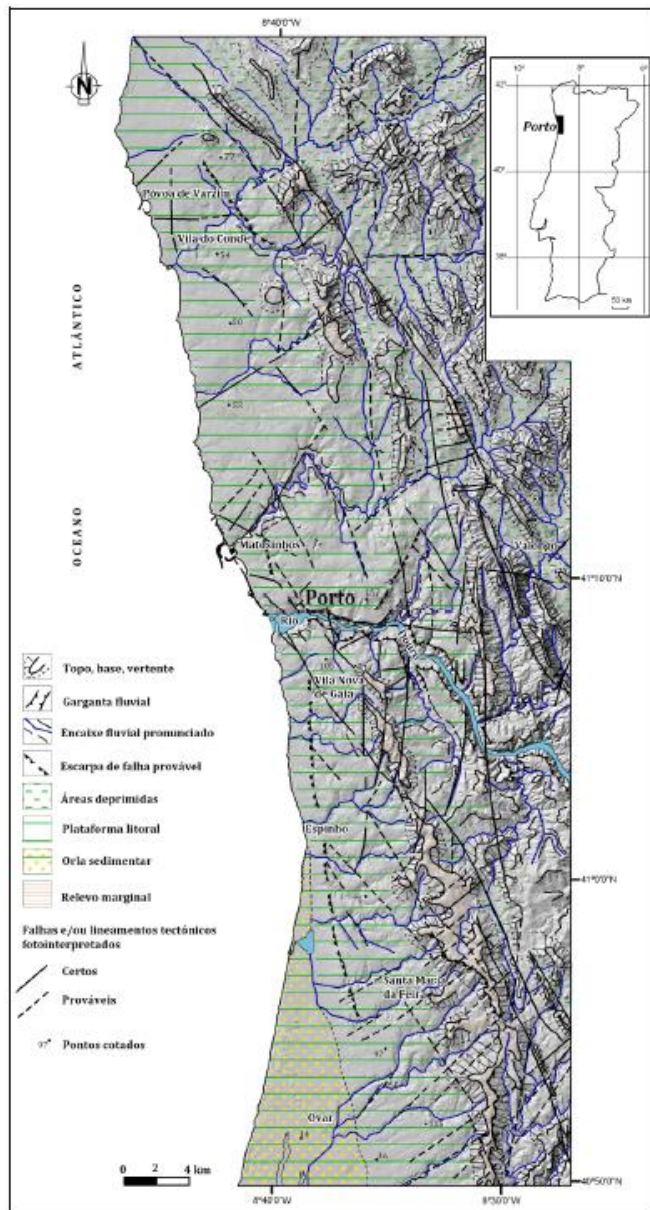




*Unidades geomorfológicas do norte de Portugal.  
Adaptado de Ferreira, 1991*

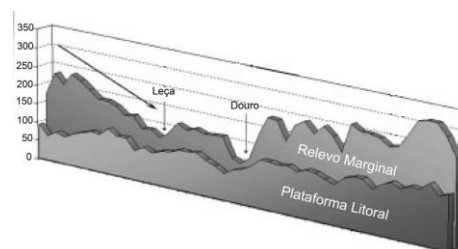
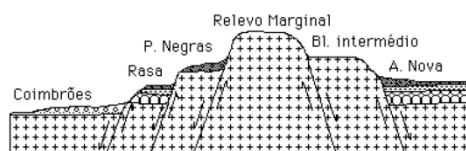
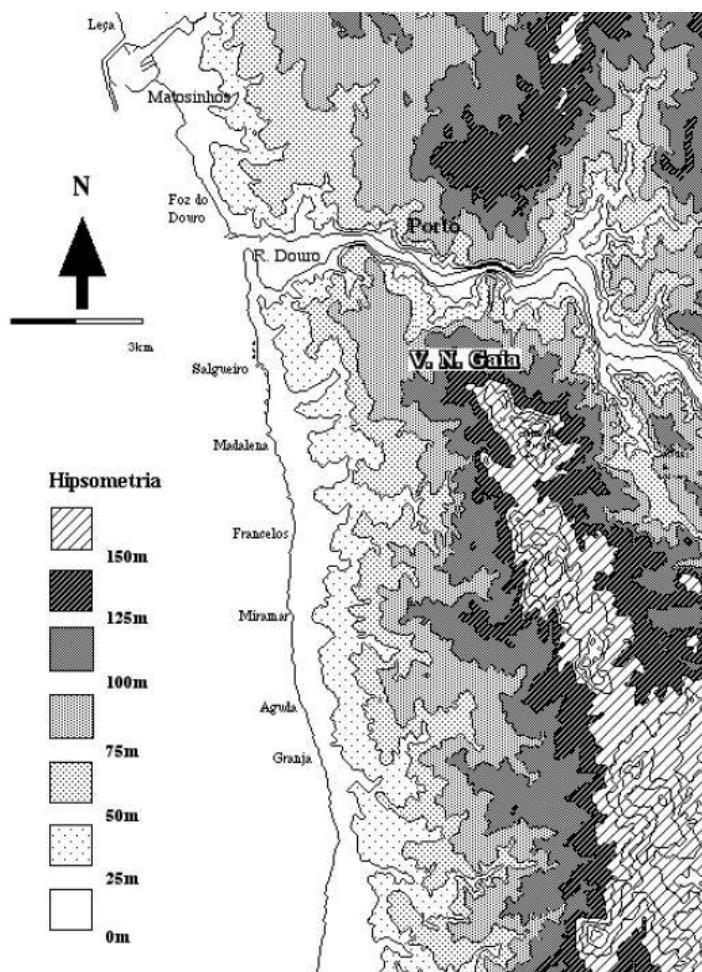


*Plataforma litoral e relevo marginal*



*Esboço geomorfológico regional do grande Porto.  
Adaptado de Gomes e Araújo, 2005*

A morfologia desta área, integra-se na plataforma litoral, uma superfície de aplanamento de origem subaérea, que Araújo (1991, 1997) define como uma faixa aplanada que se situa próximo da linha de costa, a altitudes variadas, e sobre a qual assentam um conjunto de depósitos marinhos e fluviais com características diversas, geralmente considerados Plio-Quaternários. Desenvolvendo-se, geralmente, a cotas inferiores a 100-125m, esta plataforma começou por ser vista como uma sucessão de superfícies com origem nos estacionamentos do nível do mar ao longo do Quaternário. Porém, esta hipótese clássica esbarra com uma dificuldade: os depósitos mais altos da plataforma litoral não têm características marinhas, pelo menos no que diz respeito ao sector entre a foz do Rio Ave e Espinho (Araújo, 1991).

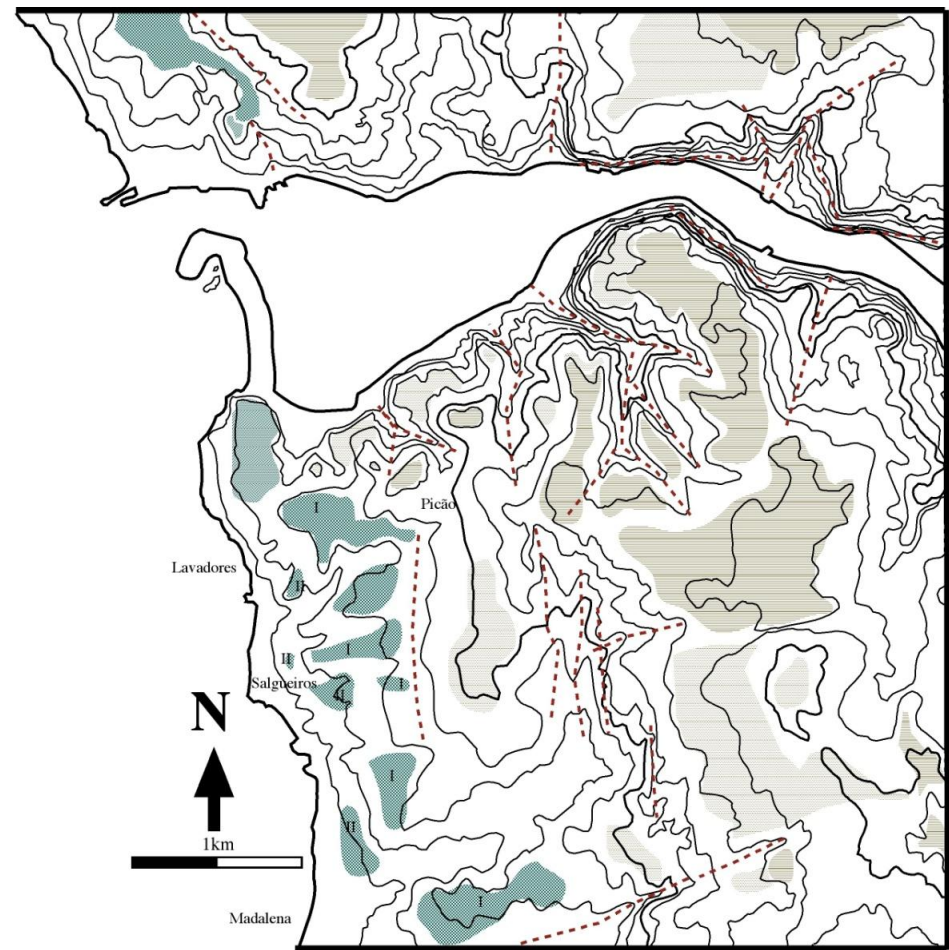


*Plataforma litoral e relevo marginal. Araújo, 1991*

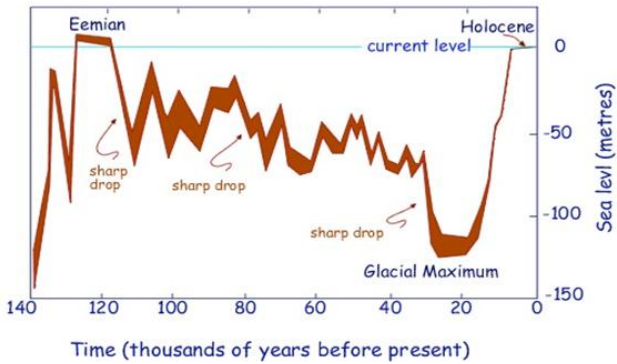
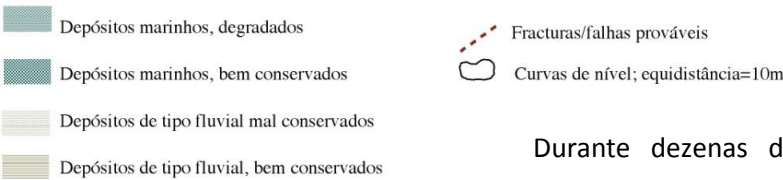
Esta plataforma, é limitada por um rebordo por vezes rigidamente alinhado que se soergue bruscamente e culmina a cotas variáveis - o designado 'relevo marginal' – constituindo uma espécie de fronteira entre a área aplanada do litoral e o interior, que apresenta uma movimentação topográfica muito mais intensa. Evidencia, genericamente, um traçado rectilíneo, muito mais evidente a Sul do rio Douro (Araújo, 1997, p.4). A origem desse traçado pode ser controversa: durante muito tempo foi dado por assente que deveria tratar-se de uma arribas fóssil, afeiçoada pela erosão marinha na sua base. Contudo, cada vez mais essa ideia é posta de parte e sugere-se uma origem tectónica – isto é um levantamento ao longo de fracturas na crosta, com diversas orientações mas em que predomina a direcção NNW-SSE, grosseiramente paralela à linha de costa. Com efeito, é provável que o rejogo recente da falha Porto-Tomar possa ser responsável pela definição deste rebordo do continente face ao oceano.



2. EVOLUÇÃO PLIO-QUATERNÁRIA: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, VARIAÇÃO DO NÍVEL DO MAR E DEPÓSITOS CORRELATIVOS



Esboço Geomorfológico de um sector da plataforma litoral compreendido entre a Foz do Douro e a praia da Madalena



Evolução do nível do mar.  
[http://web.me.com/uriarte/Historia\\_del\\_Clima\\_de\\_la\\_Tierra](http://web.me.com/uriarte/Historia_del_Clima_de_la_Tierra)

Durante dezenas de milhares de anos, entre o Eemiano e o máximo da glaciação do Würm, o nível do mar foi flutuando, mas sempre abaixo do nível actual. Após o máximo da glaciação do Würm, os glaciares começaram a recuar e o nível do mar começou a subir rapidamente. Este avanço do mar é geralmente designado por transgressão flandriana, inundando uma boa parte da plataforma continental que tinha ficado emersa durante a fase de glaciação. Por volta de 5-6.000 BP o nível do mar atingiu aproximadamente a cota actual e a partir daí as suas oscilações têm sido muito mais lentas, à volta de 1,5mm por ano.

Esta evolução encontra-se registada numa série de depósitos que nos revelam a história da dinâmica Quaternária no litoral de Gaia. Com efeito, na região de Lavadores é possível encontrar, para além de depósitos fluviais com uma idade provável do início do Quaternário (depósito do Palacete), pelo menos 3 níveis de depósitos marinhos, de que vamos ver os 2 mais baixos: depósito da Rua da Pedra Torta (18m) e da praia das Pedras Amarelas (5m).



*Depósito fluvial, estrutura em canal.*



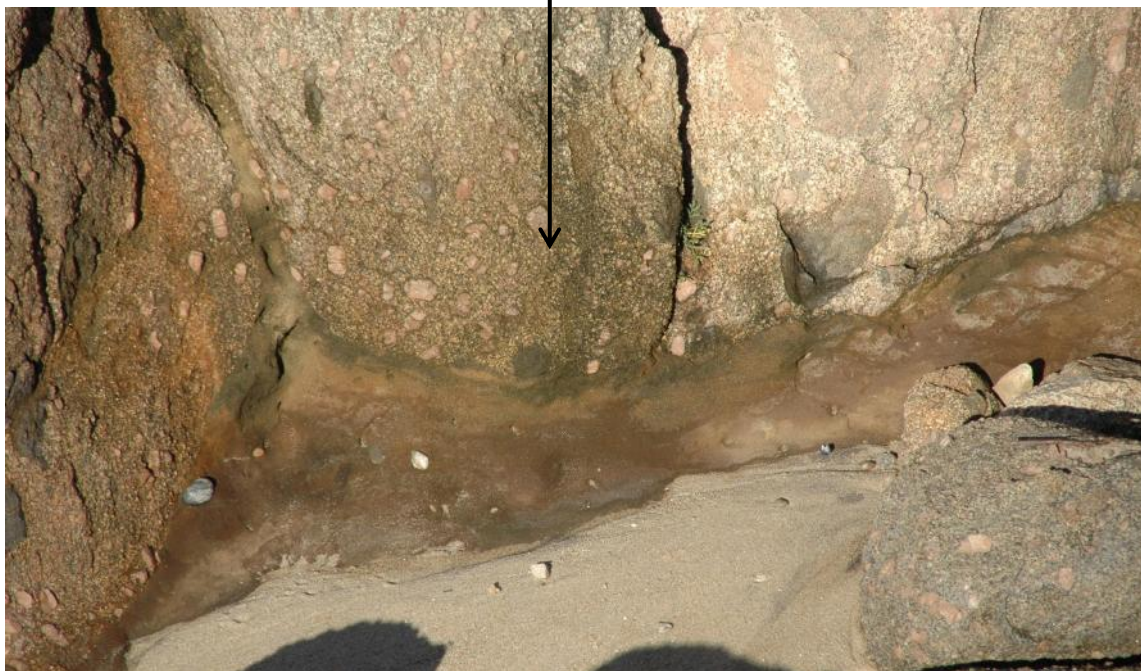
*Enquadramento topográfico do depósito marinho de nível II. Rua da Pedra Torta.*



*Nível II (10-20 m) do escalonamento dos depósitos marinhos da plataforma litoral.*

Neste depósito quaternário, formado durante um período interglaciário, observa-se uma notável estratificação de camadas arenosas alternadas com níveis cascalhentos, verificando-se a ferruginização típica dos depósitos deste nível e apresentando-se as camadas com um ligeiro arqueamento, eventualmente decorrente de razões neotectónicas. Neste corte, ilustrando um dos melhores depósitos marinhos fósseis de Vila Nova de Gaia, estão representados dois níveis sucessivos do mar, estimando-se que a idade do depósito seja superior a 125 000 anos (entre 340 000 e 220 000 anos) (Araújo, 1991, 1997; Araújo *et al.* 2003).





*Depósito marinho, nível III (5m).*

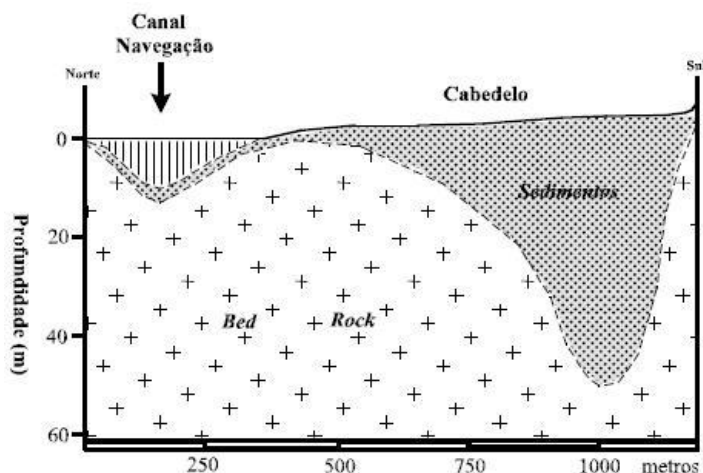
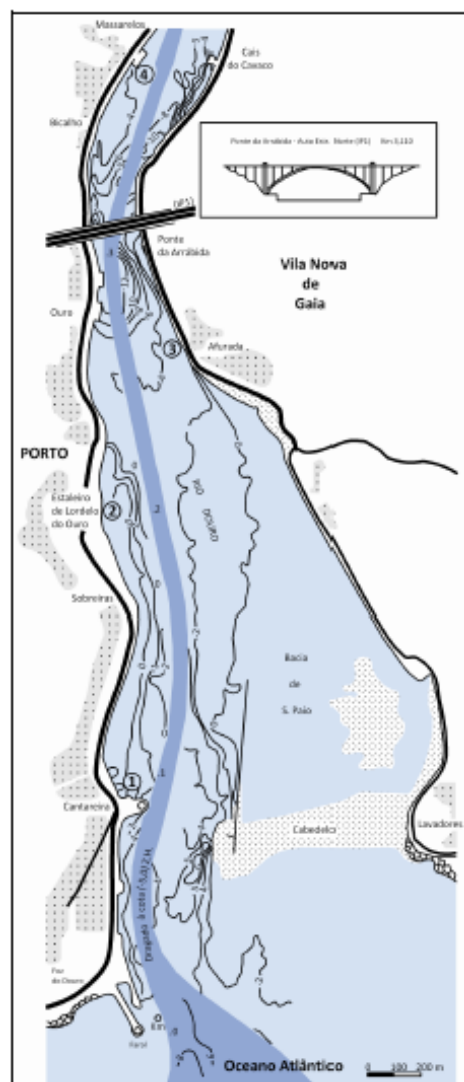
Analisando o desenvolvimento dos depósitos marinho ao longo da linha de costa dá a impressão de que eles se situam a altitudes variáveis e que há uma tendência geral para que estejam mais baixos, a sul. Assim, na Praia da Aguda, na sequência da construção do quebra-mar destacado, foi possível observar um depósito marinho, provavelmente do último interglaciar, coberto por uma sequência sedimentar complexa, e que se encontrava a uma altitude de 1m acima do nível médio das águas do mar (em Lavadores estes depósitos situam-se a cerca de 5m). Isto sugere um abatimento do compartimento mais ocidental da plataforma litoral em direção à Bacia Lusitana (orla Ocidental meso-cenozóica) que se inicia em Espinho, onde a linha de costa inflecte de NNW-SSE para NNE-SSW.



*Depósito marinho, nível III - Aguda.*



### 3. DINÂMICA MARINHA/DINÂMICA FLUVIAL



*Paleovale do Douro, na baía de S. Paio*

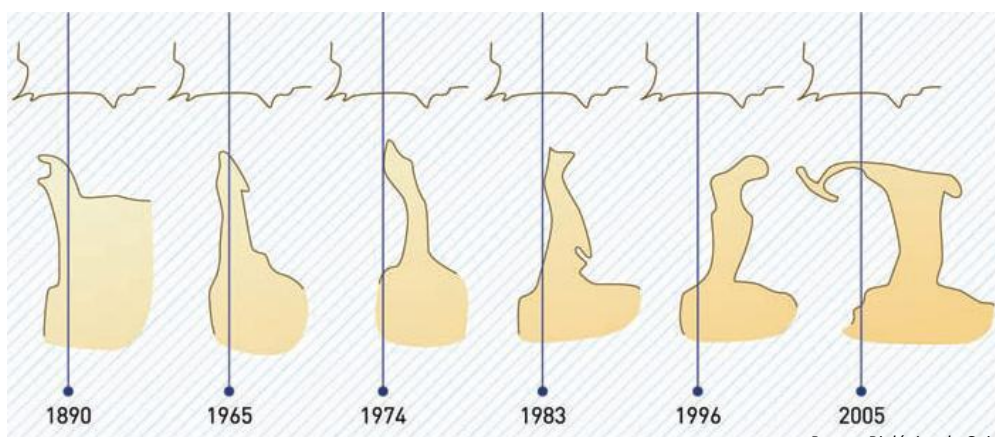
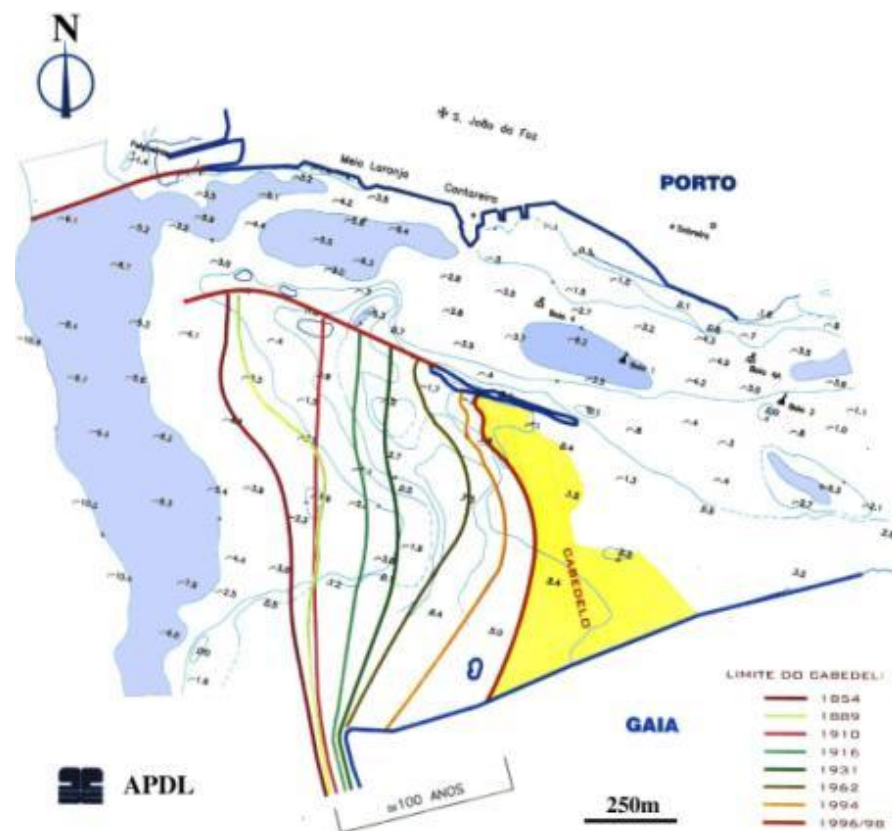


*Estuário do Douro, 2005. Foto: A. Araújo.*

*Batimetria e canal de navegação – equidistância de 2m (GND, 1991). O facto do rio Douro evidenciar um encaixe tão profundo na proximidade da foz, acentua uma evidente actuação da tectónica, falando-se mesmo num fenómeno de antecedência.*

Com uma extensão de cerca de 20 hectares, o Estuário do Douro, situado entre as cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia e estendendo-se até à barragem de Crestuma-Lever, representa a secção terminal da maior bacia hidrográfica da Península Ibérica (97 682Km<sup>2</sup>), da qual apenas 19% se integra em território português.

Englobando como elementos morfológicos de destaque a Baía de São Paio e a restinga de areias móveis do Cabelo, que integram a Reserva Natural Local do Estuário do Douro (criada em 2007), o estuário tem a sua largura máxima precisamente nesta área (1310m), situando-se a mínima entre as pontes de D. Luis I e D. Maria (130m). A topografia do estuário do Douro foi modelada durante o Quaternário, em associação com as flutuações do nível do mar associadas às variações climáticas que se fizeram sentir durante este período, encontrando-se o paleovale do Douro, na baía de S. Paio, 50m abaixo do nível do mar actual (Gomes e Chaminé, 2010). A tendência para a subida do bloco onde o Douro se situa (Cabral 1995) ajuda a explicar o brutal encaixe deste poderoso rio, tão perto da sua foz e a provável antecedência que explica esse encaixe.



Parque Biológico de Gaia

Variações da configuração do cabedelo

A restinga de areias móveis do Cabedelo tem uma mobilidade que pode ser observada nas figuras anexas e a sua morfologia está intimamente associada à dinâmica flúvio-marinha. Como salientam Gomes, Ferreira e Araújo (2002, p.4) em (...) *épocas de cheia pode quase desaparecer, facilitando o escoamento do caudal fluvial. Em épocas de acalmia da agitação marítima pode lentamente reconstituir-se, criando um obstáculo à penetração da agitação marítima no estuário. Este processo natural tem sido muito perturbado nas últimas décadas, por vários factores (variações do nível do mar, retenção das areias nas albufeiras das barragens).* A tendência para o recuo do Cabedelo manifesta-se desde os finais do século XIX, tendo provocado uma migração da linha de costa de mais de 600 metros para o interior (APDL, 1998).



## 4. AS INTERVENÇÕES ANTRÓPICAS E A EROSÃO DO LITORAL

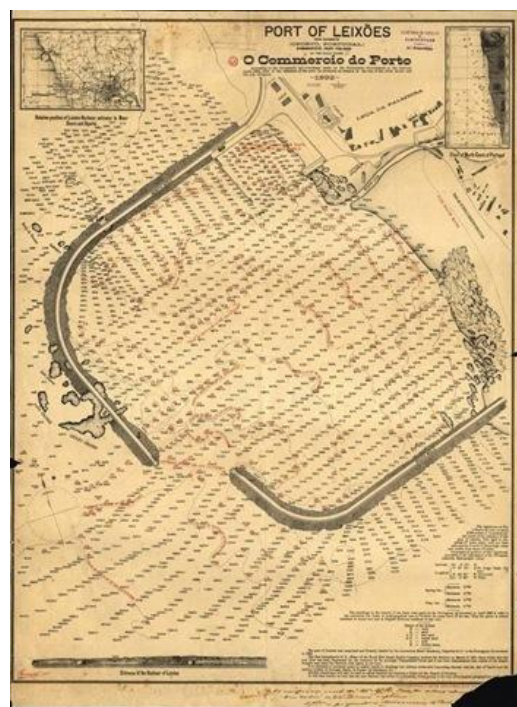


O Porto de Leixões na actualidade. Fonte: APDL

*As obras de construção do Porto de Leixões iniciaram-se em 13 de Julho de 1884 e terminaram em 1892. De acordo com a descrição disponibilizada pela APDL, o projecto consistia na construção de dois extensos paredões ou molhes (o do lado Norte com 1.579 metros e o do lado Sul com 1.147), que enraizados nas praias adjacentes à foz do Rio Leça, formavam uma enseada com cerca de 95 hectares, com fundos entre 7 e 16 metros de profundidade. Além dos paredões foi construído, igualmente, um quebra-mar que, elevando-se apenas um metro acima do zero hidrográfico, prolongava em mais algumas centenas de metros o molhe norte.*

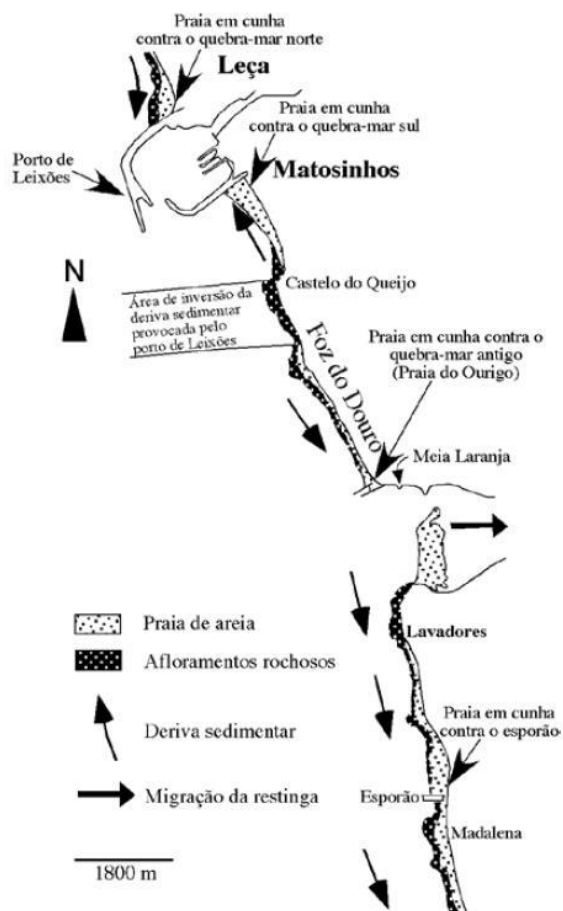
(<https://www.apdl.pt/gca/index.php?id=339>)

A ligação ao mar e ao rio Douro foi desde sempre um dos aspectos de maior importância na evolução sócio-económica e cultural do Porto e V.N. Gaia, impondo sucessivas alterações na paisagem urbana, designadamente nas áreas ribeirinhas e na fachada litoral. Com efeito e como referem Brogueira Dias e Neves (2010, p.29), seria o reconhecimento da funcionalidade entre o Douro e Leixões que levou ao desenvolvimento, entre outros, de vários projectos de obras marítimas. Neste contexto, destaca-se sem dúvida o Porto de Leixões, a maior infraestrutura portuária do Norte de Portugal e uma das mais importantes do País e, muito provavelmente, a maior obra de engenharia realizada em Portugal no século XIX (Cleto e Faro, 2000).



Porto de leixões - O Comércio do Porto, 1892.  
<http://purl.pt/1944>





*Deriva sedimentar entre Leixões e a Praia da Madalena. Extraído de Carvalho, Granja e Costa, 2006.*

Constituindo um obstáculo ao transporte de sedimentos sob efeito da deriva litoral, esta e outras obras de engenharia designadas como de ‘defesa costeira’ (quebra-mares, esporões...) ou de melhoria da acessibilidade a portos marítimos ou fluviais, promovem uma alteração da dinâmica natural, que tem contribuído para o agravamento da erosão. Com efeito, a barlarar destas estruturas criam-se áreas de acreção, formando praias em cunha, com a largura maior junto do obstáculo e a menor do lado de onde vem a deriva. A sotamar do obstáculo desenvolve-se uma área de erosão com migração da praia para o interior e formação de uma arriba entalhando a praia e a duna preexistente (Carvalho, Granja e Costa, 2006, p.10). Ou seja, exporta-se o problema, transferindo-o progressivamente para sul.

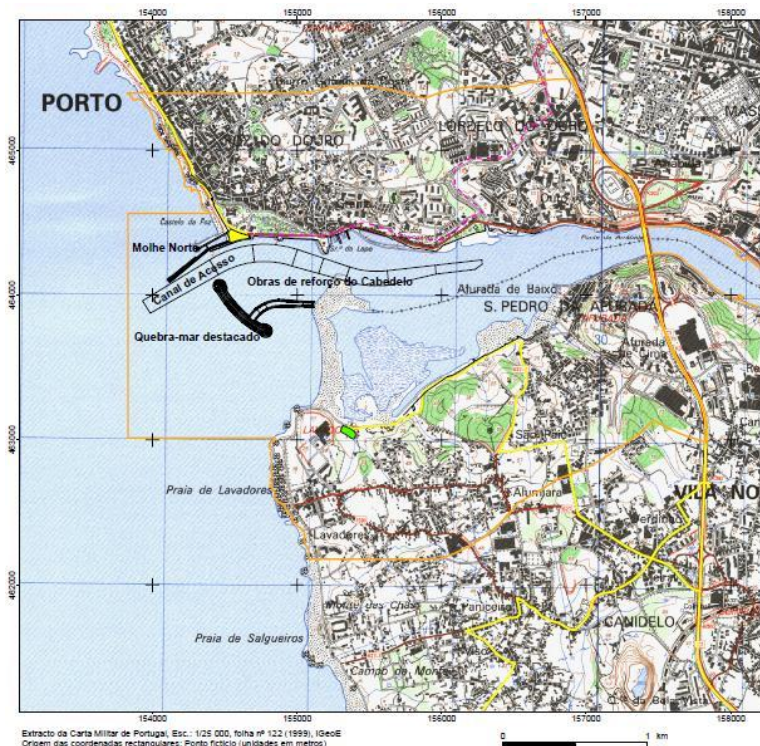


*Áreas de acreção e erosão associadas à construção de obras de engenharia no litoral. porto de leixões. Fonte: Google Earth.*



Ainda não é possível determinar que influência poderão exercer sobre a dinâmica flúvio-marinha as recentes intervenções na barra do Douro (2004-2008), designadamente a construção do Molhe Norte (ao qual foi atribuído o Prémio Secil de Engenharia Civil, 2009), do Quebra-mar Sul, a obra de reforço do Cabedelo e reconfiguração do Canal de Acesso. Neste caso, a sua construção envolveu diversos objectivos (RECAPE ):

- estabilização das margens do estuário do Douro, designadamente consolidação da restinga do Cabedelo. Nos últimos anos, a língua de areias móveis manifestava um nítido enfraquecimento (também por efeito das retenção de sedimentos nas barragens e exploração dos areeiros), com migração para o interior do estuário, implicando um aumento da frequência dos galgamentos oceânicos. Como referem Brogueira Dias e Neves (2010, p.29) o desgaste efectuado pela acção das ondas, correntes e marés nas margens acentuou-se, colocando em risco estruturas centenárias;
- facilitar a limpeza do canal, diminuindo o esforço e custos das dragagens frequentes;
- melhoria das condições de navegabilidade e de segurança do rio Douro;
- protecção das áreas marginais da Cantareira e do Passeio Alegre;
- preservação do património natural e cultural, com especial ênfase na salvaguarda dos valores paisagísticos e estéticos, fomentando a sua utilização como espaço de lazer.



Limites da área de estudo  
Acessos

Apoio de frente de obra (Norte)  
Apoio de frente de obra (Sul)





Mas se as intervenções que visaram proteger a faixa litoral e garantir a navegabilidade do Douro, assim como a construção de barragens, permitiram diminuir a incidência das cheias e minimizar os seus prejuízos, não deixam de levantar algumas dúvidas, como já referimos, sobre o seu eventual impacto na dinâmica flúvio-marinha e, designadamente, nas questões relacionados com a erosão da faixa costeira, principalmente para sul do Douro.

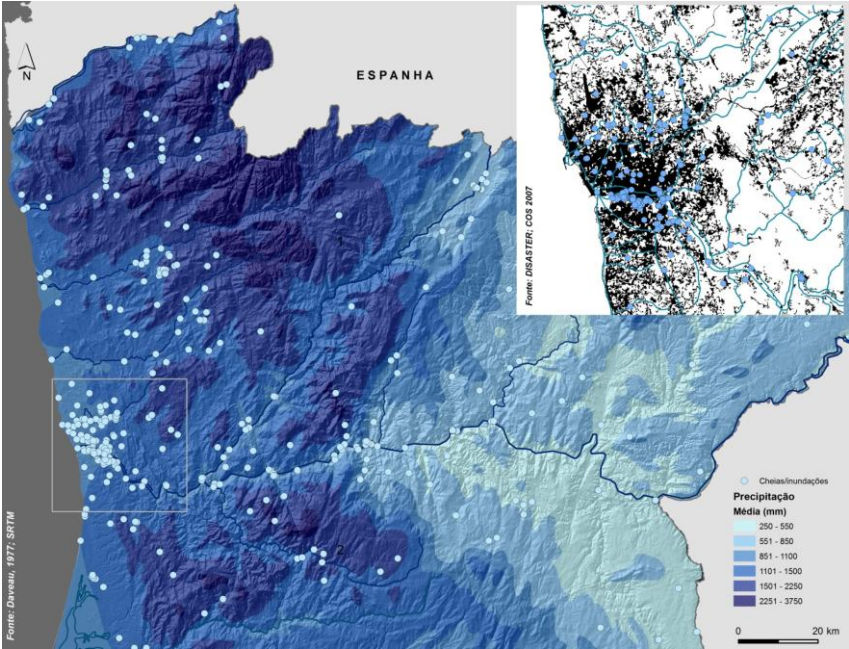


Áreas de acreção e erosão associadas à construção de obras de engenharia no litoral. A. Foz do Douro-Madalena; B. Espinho-Paramos; C. Paramos-Cortegaça. Fonte: Google Earth.

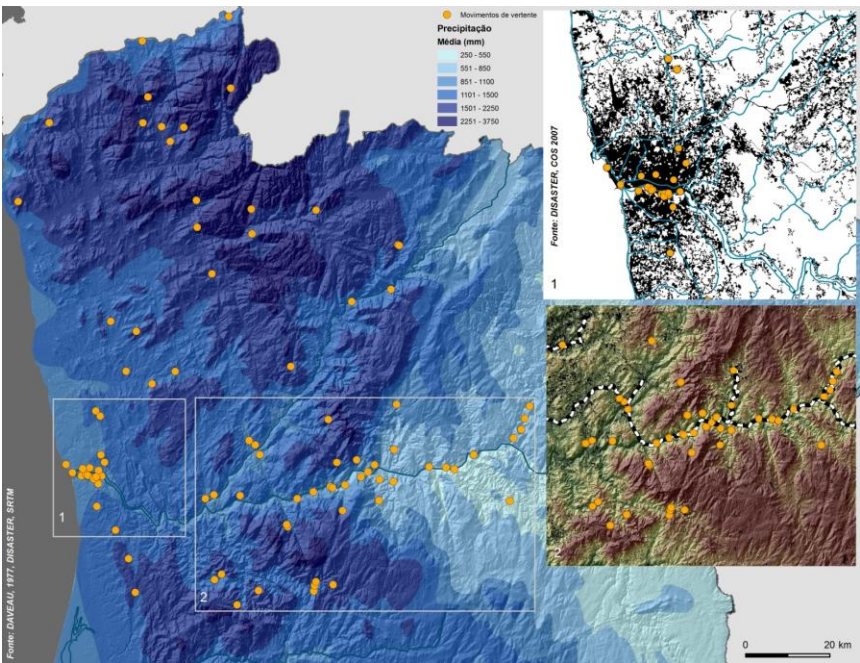


## 5. RISCOS HIDRO-GEOMORFOLÓGICOS

A s cheias e os movimentos de vertente, são os eventos que mais danos pessoais implicam na região norte de Portugal. Os resultados do projecto Disaster – *Desastres de origem hidro-geomorfológica em Portugal Continental: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência* – indicam a concentração de ocorrências nos municípios do Porto e Vila Nova de Gaia, destacando-se ainda, como seria de esperar, todo o vale do Douro.



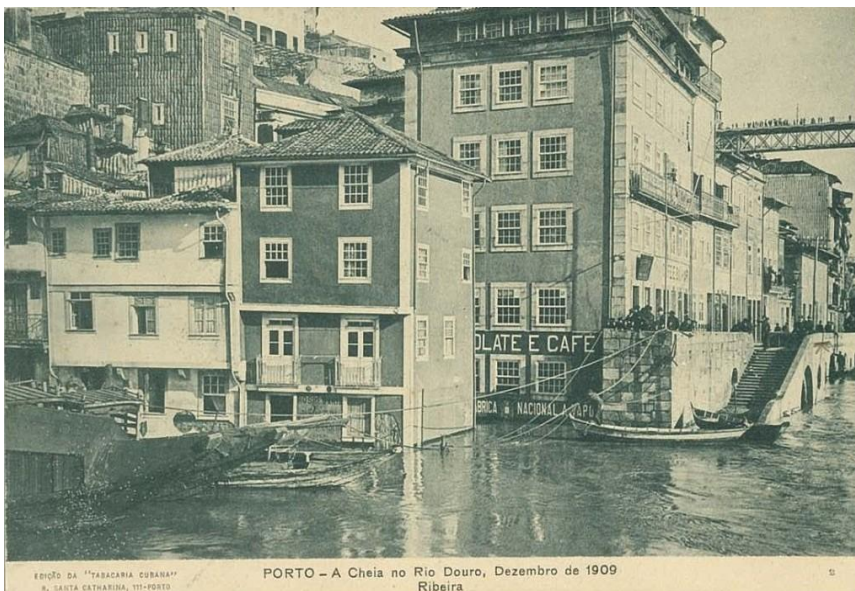
Cheias/inundações – NUT II norte



Movimentos de vertente – NUT II NORTE

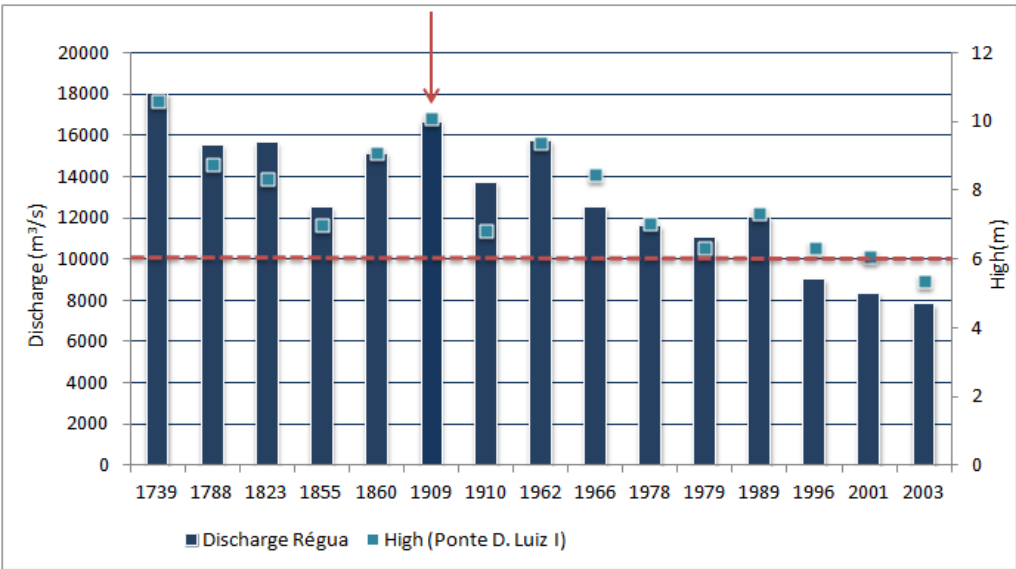
A ocorrência de desastres naturais relaciona-se em grande parte com o planeamento e gestão do território, que frequentemente aumentam a vulnerabilidade dos elementos expostos. Esta situação torna-se ainda mais evidente em áreas de maior concentração de pessoas e infraestruturas.

O caudal médio anual do rio Douro, num ano típico, ronda os 450 m<sup>3</sup>/s (700 m<sup>3</sup>/s e 200 m/s em anos húmidos e secos respectivamente), mas para além de evidenciar uma grande variabilidade anual e sazonal, pode exceder os 10 000 m<sup>3</sup>/s em situações de cheia (INAG, 2000). As cheias do Douro marcaram de forma clara a vida da população ribeirinha da cidade do Porto e as intervenções que, principalmente nos últimos anos, se foram sucedendo nesta área, definem claramente a preocupação que sempre suscitaram. Conciliando os dados históricos com os registos mais actuais, Gomes e Chaminé (2010, p.22) referem que em cada década se assiste pelo menos a uma cheia extraordinária e em cada 50 anos temos uma cheia devastadora com 16 500 m<sup>3</sup> de caudal, valor suficiente para destruir o Cabedelo como aconteceu com a cheia extraordinária de 1909 .

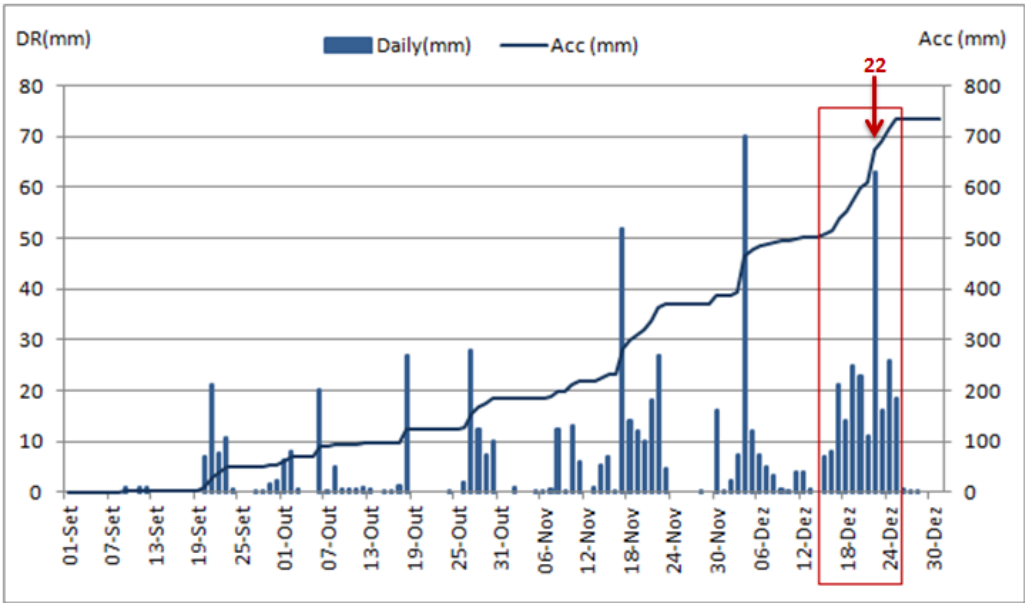
*Cheia de 1909**Cheia de 1962*



Efectivamente, as cheias ocorridas no Douro em 1909 foram as que registaram maior dimensão durante o século XX, atingindo, na Régua, um caudal de 16 700m<sup>3</sup>/s valor que excede o limiar de 10 000m<sup>3</sup>/s definido por Rodrigues, Brandão e Costa (2003) para cheias excepcionais neste rio. Associado a este critério, Oliveira (1973) refere que são consideradas extraordinárias as cheias que ultrapassam a cota dos + 6,00m ZH medidos na margem direita, na proximidade da ponte de D. Luís. Esta cota implica a inundação do cais da Ribeira, uma vez que este se situa a +5,9m, mas quando tal se verifica já Miragaia (+4,19m) se encontra ‘submersa’ (Aires, Pereira e Azevedo, 2000).



*Distribuição temporal das cheias no Douro. Soares et al, 2012*



*A cheia de 1909. Relação com a precipitação diária e acumulada. Soares et al, 2012*



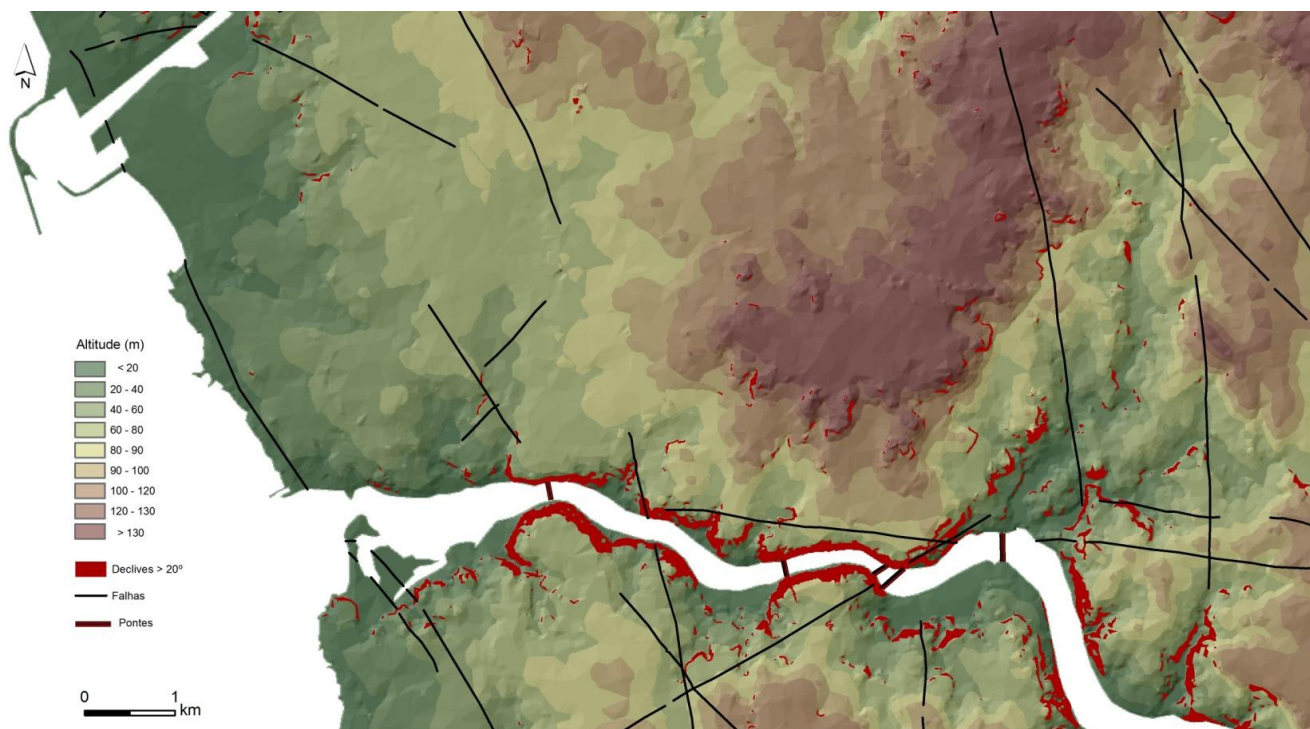
Movimentos de vertente – NUT II NORTE. Relação com aspetos estruturais

Também os movimentos de vertente assumem um carácter de destaque nesta área, principalmente na secção terminal do Douro, onde ao forte encaixe do curso de água se associa o afloramento de granitóides densamente fracturados .

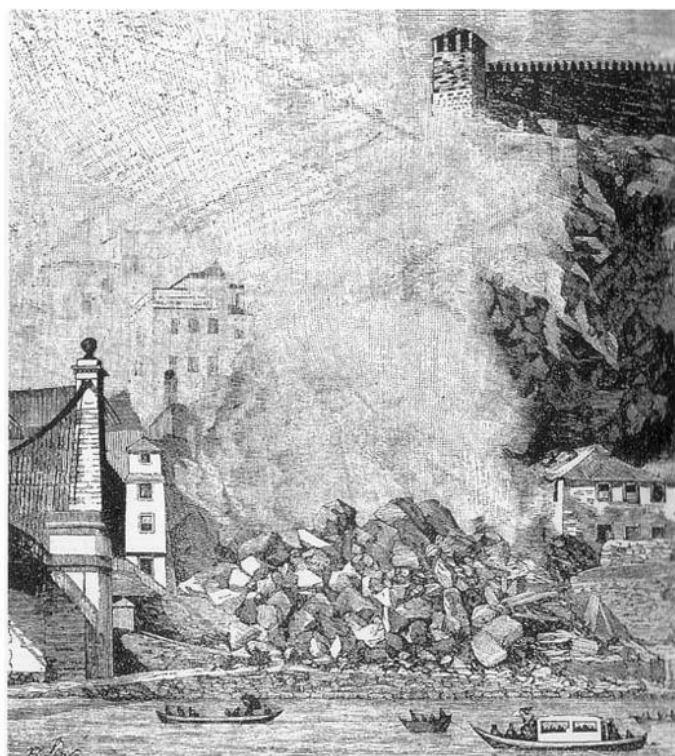
As escarpas dos Guindais e da Serra do Pilar têm sido alvo, nos últimos anos, de uma série de intervenções motivadas pela ocorrência de inúmeros eventos de instabilidade geomorfológica. Se em Janeiro de 1879 os periódicos davam conta da horrível catastrophe dos Guindais onde teriam morrido várias pessoas, ao longo do século XX multiplicam-se as notícias, com incidência nas décadas de 1990 e nos anos anteriores ao processo que conduziu à demolição do núcleo habitacional, profundamente degradado, que ocupava este sector da vertente norte do Vale do Douro (Bateira e Soares, 1997, 2010)







*Hipsometria, declives superiores a 20° e falhas principais*



*Derrocada e incêndio dos Guindais, 27 de Janeiro de 1879. Gravura de Soares dos Reis.*

[http://avenidadosalidados.blogspot.pt/2004\\_10\\_24\\_avenidadosalidados\\_archive.html](http://avenidadosalidados.blogspot.pt/2004_10_24_avenidadosalidados_archive.html)

Ainda não tinha feito um mês completo e o ano estava já a correr mal. Como se fosse um desígnio de Velho Testamento, os Guindais desabaram sobre o rio. Rapidamente, por entre os destroços das casas, deflagrou um incêndio imenso que se prolongou durante toda a tarde, reforçando a impressão apocalíptica que se sentia no espírito dos sobreviventes e tantos outros que se juntaram para ver o desastre (é sinistramente consensual o apelo que as catástrofes exercem sobre as multidões). Nem no Douro se estava a salvo, uma pequena embarcação despedaçou-se, logo depois de ter sido atingida por um rochedo perdido que rolou pela encosta. A Ponte D. Maria terá tremido um pouco, expondo toda a sua fragilidade pênsil. Mais uma vez, aquele cantinho do mundo parecia ter atingido o fim das eras. Os bombeiros, a polícia municipal, os estivadores da Ribeira, toda a gente vinha ajudar, vinham contar os mortos, salvar os vivos. Tudo parecia acabar ali. E lá passou um dia difícil. Ao todo pereceram quatro ou cinco pessoas, ninguém sabe ao certo, mas dada a violência e a amplitude da derrocada, a tragédia poderia ter sido muito pior.

- Aires, C., Pereira, D., Azevedo, T. 2000. Inundações do rio Douro: dados históricos e hidrológicos. *I Jornadas do Quaternário da APEQ*. Porto, s/p. <http://web.letras.up.pt/asaraujo/APEQ/p11.html>.
- Araújo, M. A. (1991) - *Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto*. Faculdade de Letras. Porto, Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 534p.
- (1997) – “A plataforma litoral da região do Porto: dados adquiridos e perplexidades”, Lisboa, *Estudos do Quaternário*, nº1, APEQ, pp.3-12.
- Araujo, M. A; Gomes, A; Chamine, H.; Fonseca, P.; Gama Pereira, L e Pinto de Jesus, A. (2003) - Geomorfologia e Geologia Regional do Sector de Porto-Espinho (W de Portugal): implicações morfoestruturais na Cobertura Sedimentar Cenozóica, *Cadernos Lab. Xeoloxico de Laxe*, Corunha, Vol. 28, pp. 79-105.
- Bateira, 2013 - *Processos hidrológicos e instabilidade de vertentes em maciços graníticos (N de Portugal)*. Conferência de Abertura do VI Congresso Nacional de Geomorfologia, Coimbra.
- Bateira, C.; Soares, L. (1997) -Movimentos em massa no norte de Portugal. Factores da sua ocorrência, *Territorium*, nº4, Coimbra, Ed. Minerva, pp.63-77.
- Bateira, C.; Soares, L. (2010) – Escarpa dos Guindais/Escarpa da Serra do Pilar. Georiscos e Protecção Civil em contexto urbano. In *Guia de campo do V Congresso Nacional de Geomorfologia*, APGeom, pp. 61-69.
- Carvalho, G.; Granja, H.; Costa, A. (2006) - Dois casos de mudanças antrópicas na faixa costeira (praias e dunas) do noroeste de Portugal. *Geonovas*, nº 20, pp. 9 -15.
- De Vicente, G.; Cloetingh, S.; Van Wees, J.; Cunha, P. (2011) - Tectonic classification of Cenozoic Iberian foreland basins. *Tectonophysics*, 502, pp. 38–61.
- Ferreira, A.B. (1991) – Neotectonics in Northern Portugal. A geomorphological approach. *Z. Geomorph.* N. F., Suppl.-Bd 82, pp. 73-85.
- Freitas, L.; Gomes, A.; Devy-Vareta, N.; Chaminé, H.; Afonso, J. (2010) - Inventário hidrotoponímico na cidade do Porto: exemplo do Vale de Vilar. In *Guia de campo do V Congresso Nacional de Geomorfologia*, APGeom, pp. 73-82.
- Gomes, A.; Ferreira, J.; Araújo, A. (2002) - A riqueza geomorfológica e geológica da Praia de Lavadores (Vila Nova de Gaia) – um património a divulgar e a preservar. *Região do Porto: Áreas Naturais para o Século XXI*, 6p.
- Gomes, A.; Araújo, M.A. (2005) - The Littoral of Oporto Region (NorthWest Portugal). In *Field Trip Guide of Portugal Coastal Dynamics*; Coord. Ana Ramos Pereira, Sixth International Conference on Geomorphology, Zaragoza, Spain, pp. 7-15.
- Gomes, A.; Chaminé, H. (2010) - Zona ribeirinha do Porto e Gaia: dinâmicas geomorfológicas. Enquadramento regional. In *Guia de campo do V Congresso Nacional de Geomorfologia*, APGeom, pp. 11-25.
- Noronha, F. (2005) - *Geologia, tectónica, geomorfologia e sismicidade da cidade do Porto*. Carta Geoténica do Porto – Workshop, 8p.
- Soares, L., Santos, M., Hermenegildo, C., Bateira C., Martins, L., Matos, F., Gomes, A., Peixoto, A., Couceiro, S., Gonçalves, S., Lourenço, S. (2012) - Reconstruction of the 1909 hydro geomorphologic events in north of portugal: the importance of gis databases. In: GonzalezDíez, A. (Coord.), *Avances de la Geomorfología en España 2010-2012. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología*, Publican Ediciones, Santander. ISBN: 978-84-86116-54-5.

